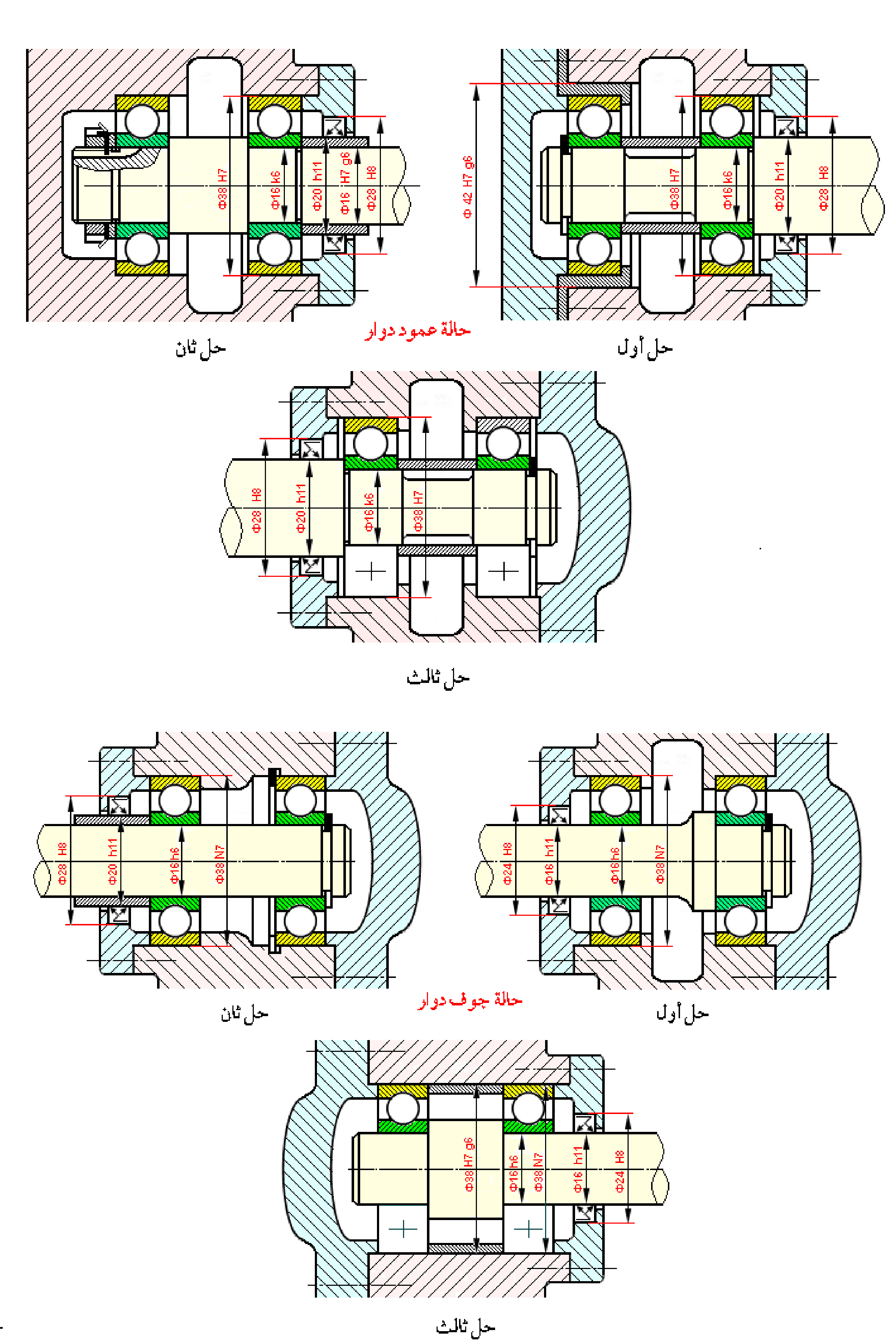
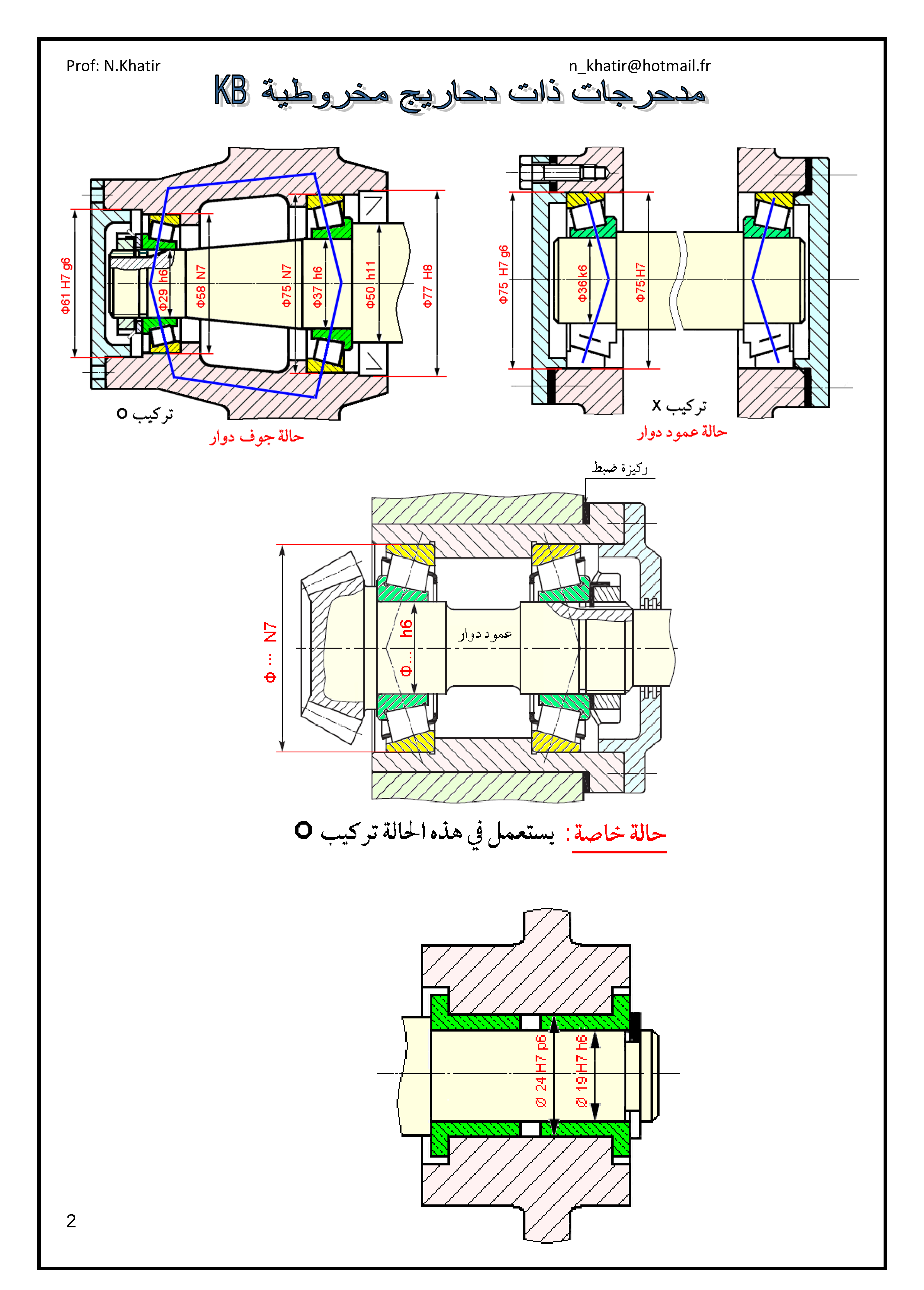
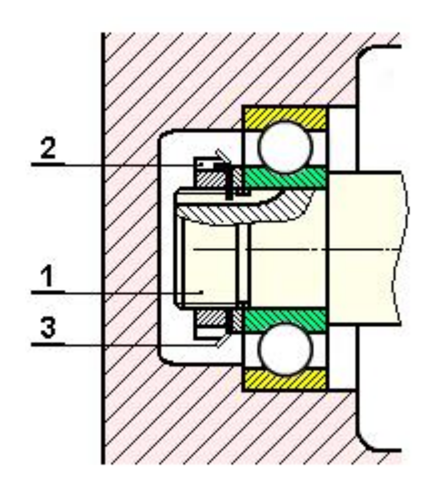
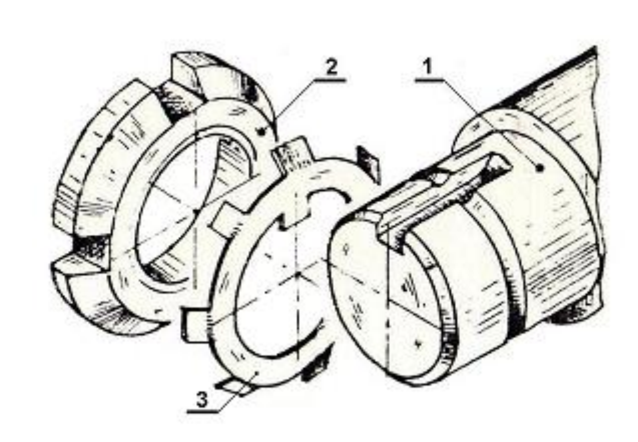

حالة عمود دوار
حل أول
حل ثان
حل ثالث
حالة جوف دوار
حل أول
حل ثان
حل ثالث
Φ 42 H7 g6
Φ38 H7
Φ16 k6
Φ20 h11
Φ28 H8
Φ16 H7 g6
Φ16 h6
Φ38 N7
Φ24 H8
Φ16 h11
Φ38 H7 g6

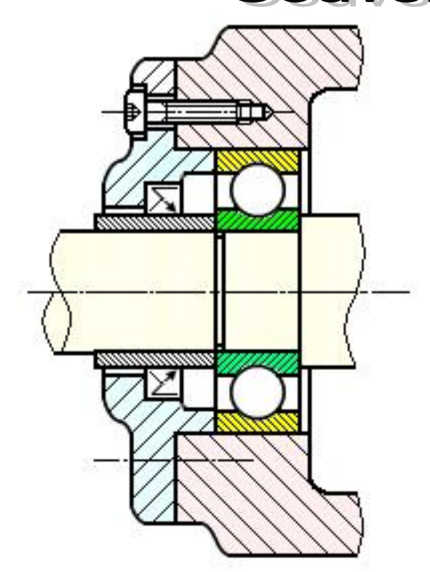

Prof: N.Khatir
n_khatir@hotmail.fr
مدحرجات ذات دحاريج مخروطية KB
Φ61 H7 g6
Φ29 h6
Φ58 N7
Φ75 N7
Φ37 h6
Φ50 h11
Φ77 H8
تركيب O
حالة جوف دوار
Φ75 H7 g6
Φ36k6
Φ75 H7
تركيب X
حالة عمود دوار
ركيزة ضبط
Φ … N7
Φ… h6
عمود دوار
حالة خاصة : يستعمل في هذه الحالة تركيب O
Ø 24 H7 p6
Ø 19 H7 h6
2

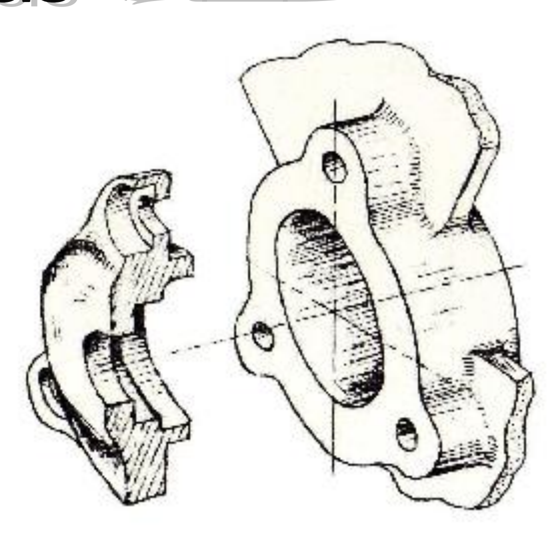
Ecrou à encoche + rondelle - frein صامولة محززة + حلقة كبح



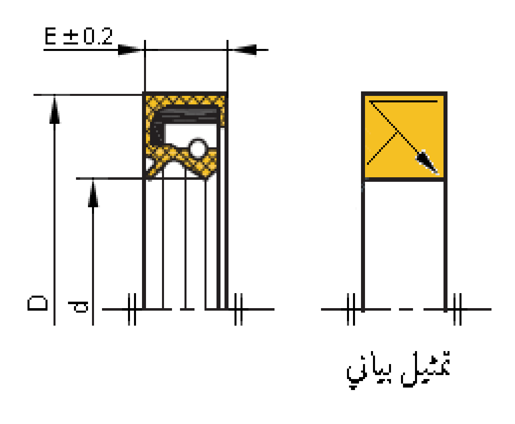


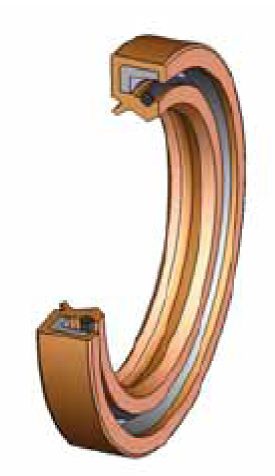
Couvercle غطاء





Joints à deux lèvres (type As) فاصل كتامة ذو شفتين





Prof: N.Khatir n_khatir@hotmail.fr

Ajustements التوافقات

التوافقات الأكثر استعمالا في نظام الجوف العادي

H-e H-f H-g H-h H-j H-k H-m H-p

توافق بخلوص مشدود توافق بخلوص ترددي توافق خلوصي

التوافقات الأكثر استعمالا في نظام العمود العادي

E-h F-h G-h H-h J-h K-h M-h P-h

توافق بخلوص مشدود توافق بخلوص ترددي توافق خلوصي

❖ **أمثلة على حساب التوافقات:**

-1 $\varnothing\, 30\, H7\, p6$ -2 $\varnothing\, 30\, H7\, g6$ -3 $\varnothing\, 30\, H7\, k5$

$\varnothing\, 30\, H7 = \varnothing\, 30^{+21}_{0}$

$\varnothing\, 30\, H7 = \varnothing\, 30^{+21}_{0}$

$\varnothing\, 30\, p6 = \varnothing\, 30^{+35}_{+22}$

$\varnothing\, 30\, g6 = \varnothing\, 30^{-7}_{-20}$

$\varnothing\, 30\, H7 = \varnothing\, 30^{+21}_{0}$

$\varnothing\, 30\, k5 = \varnothing\, 30^{+11}_{+2}$

1- $J_{max} = 21 - (-20) = 21 + 20 = 41\ \mu m > 0$
$J_{min} = 0 - (-7) = 0 + 7 = 7\ \mu m > 0$

❖ **نوع التوافق:** توافق خلوصي

2- $J_{max} = 21 - (+2) = 21 - 2 = 19\ \mu m > 0$
$J_{min} = 0 - (+11) = 0 - 11 = -11\ \mu m < 0$

❖ **نوع التوافق:** توافق ترددي

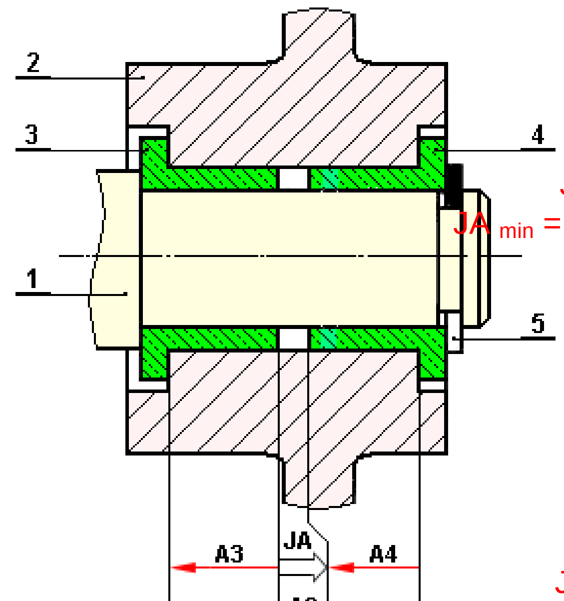
3- $J_{max} = 21 - (+22) = 21 - 22 = -1\ \mu m < 0$
$J_{min} = 0 - (+35) = 0 - 35 = -35\ \mu m < 0$

❖ **نوع التوافق:** توافق مشدود

- التوافقات حسب ما هو مبين في الرسم

الأقطار	التوافق	نوع التوافق
$\varnothing_1$	K6	مشدود
$\varnothing_2$	H7	خلوصي
$\varnothing_3$	H7g6	خلوصي

سلسلة الأبعاد
Chaine de cotes



❖ كتابة المعادلات:

- المعادلة الأساسية: JA = A2 – (A4 + A3)
- المعادلات الحدية: $JA_{max} = A2_{max} - (A4 + A3)_{min}$

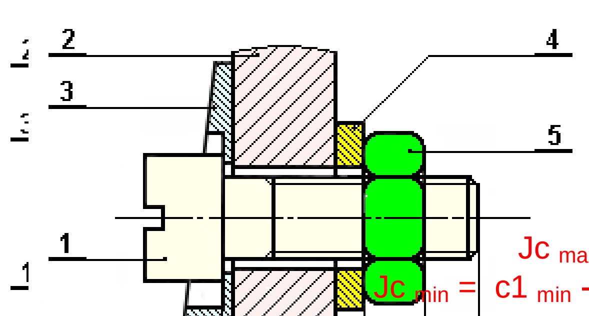
$JA_{min} = A2_{min} - (A4 + A3)_{max}$

2

❖ كتابة المعادلات:

- المعادلة الأساسية: JB = B1 – B5
- المعادلات الحدية: $JB_{max} = B1_{max} - B5_{min}$

$JB_{min} = B1_{min} - B5_{max}$



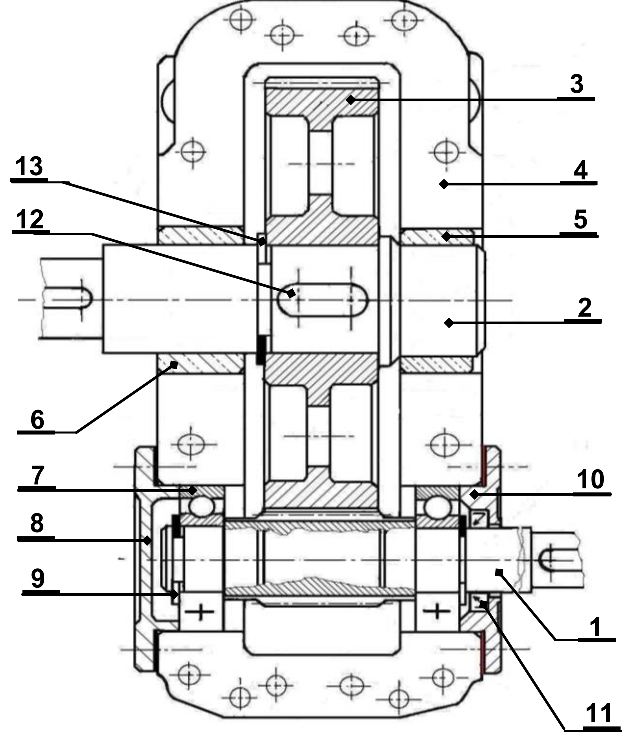
3

❖ كتابة المعادلات:

- المعادلة الأساسية: Jc = c1 - (c5+c4+c2+c3)
- المعادلات الحدية: $Jc_{max} = c1_{max} - (c5+c4+c2+c3)_{min}$

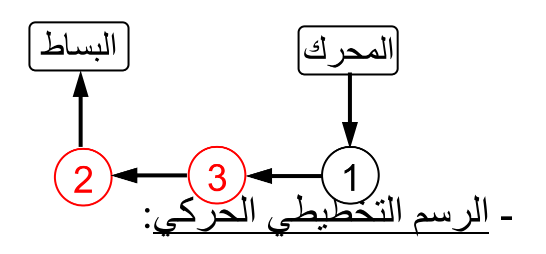
$Jc_{min} = c1_{min} - (c5+c4+c2+c3)_{max}$

Les liaisons mécaniques الوصلات الميكانيكية



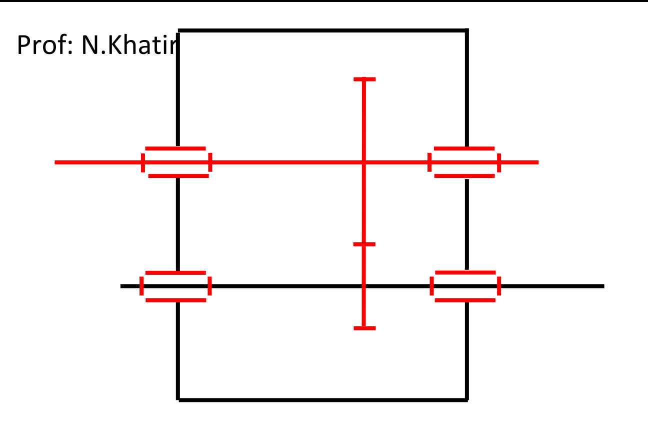
القطع	الوصلة	الرمز	الوسيلة
4/2	متمحورة		وسادة
3/2	اندماجية		2+13+12
4/1	متمحورة		BC مدحرجة

- الرسم التخطيطي للدورة الوظيفية:



- الرسم التخطيطي الحركي:

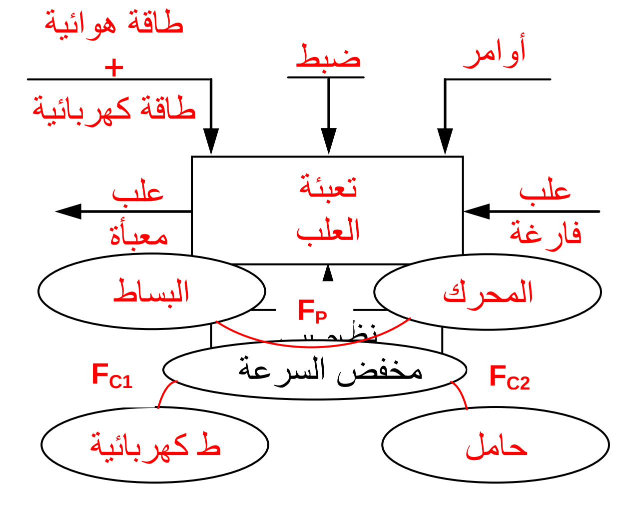




الأسئلة الأكثر تداولا في الدراسة التكنولوجية:

1. المخطط الوظيفي (A-0):

مثال لنظام آلي:



2. المخطط للوسط المحيط للمخفض :

3. ما هو دور الوسادات ؟

دور الوسادات هو: التوجيه الدوراني.

1.3 ما هي مميزات الوسادة ؟

من ميزات الوسادة أنها تستعمل في حالة السرعات المتوسطة، والحمولات المعتدلة.

2.3 هل هي مناسبة في حالة سرعة كبيرة للعمود ؟

لا.

4. اقترح الحل المناسب.

مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري BC

1.4 ما هي وظيفة المدحرجات ؟

تحقيق وصلة متمحورة بين عمود وجوف بأقل احتكاك.

2.4 على أي أساس يتم اختيار طراز المدحرجات ؟

يتم اختيار طراز المدحرجات حسب طبيعة الحمولات وسرعة الدوران.

3.4 ما هي مميزات المدحرجات BC ؟

هي مدحرجات تتحمل جهود محورية ونصف قطرية معتبرة.

4.4 يتم تغيير المدحرجات BC بالمدحرجات KB ، برر هذا الاختيار؟

لأن المدحرجات KB تتحمل جهود محورية ونصف قطرية عالية، وتضمن ضبط خلوص الاشتغال.

5.4 كيف تركب المدحرجات KB ؟

تركب المدحرجات KB أزواجا وبالتقابل.

6.4 ما هي أنواع التراكيب ؟

ـ تركيب مباشر شكل X ، يكون هذا التركيب في حالة عمود دوار(جهود داخل مجال المدحرجات).

ـ تركيب غير مباشر شكل O ، يكون هذا التركيب في حالة جوف دوار.

ويكون أيضا التركيب غير المباشر شكل O في حالات خاصة عند دوران العمود، وهي كالتالي:

- ❖ **وجود جهود معتبرة نتيجة المتسننات (على الأطراف خارج مجال المدحرجات).**
- ❖ **حالة عمود بوضعية شاقولية.**

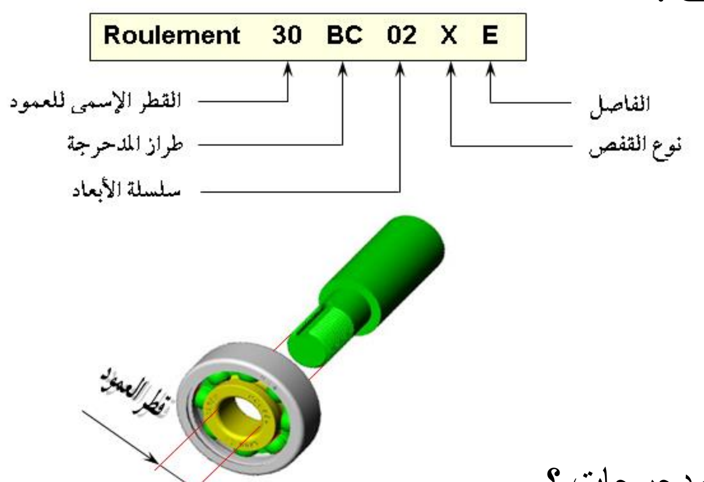
7.4 متى يركب الغمد ذو إبر؟

يركب الغمد ذو إبر في حالة مكان ضيق.

8.4 ما هي مميزات الغمد ذو إبر؟

من مميزاته أنه يتحمل جهود نصف قطرية عالية.

9.4 أعط تعيين المدحرجات ؟



10.4 ما هي مواد صنع المدحرجات ؟

تصنع المدحرجات من مواد مقاومة للتآكل، مقاومة للصدأ، مقاومة للصدمات، وهي ذات صلادة كبيرة.

نجد في ذلك: $100\ C_r\ 6$ - $100\ C_r\ M_o\ 17$ - $18\ C_r\ N_i\ M_o\ 6$.

5. ما هي أنواع المتسننات ؟

- متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة.

- متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة.

1.5 ما هي شروط التسنن بين الترس والعجلة ؟

- من أجل المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة:

أن يكون للترس والعجلة نفس المقياس التناسبي ونفس الخطوة.

- من أجل المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة:

أن يكون للترس والعجلة نفس المقياس التناسبي و نفس الخطوة، ونفس مولدة المخارط الأساسية، ونفس قمة المخارط الأساسية.

2.5 ما هي طريقة تبريد المتسننات ؟

تبرد المتسننات عن طريق التخبط.

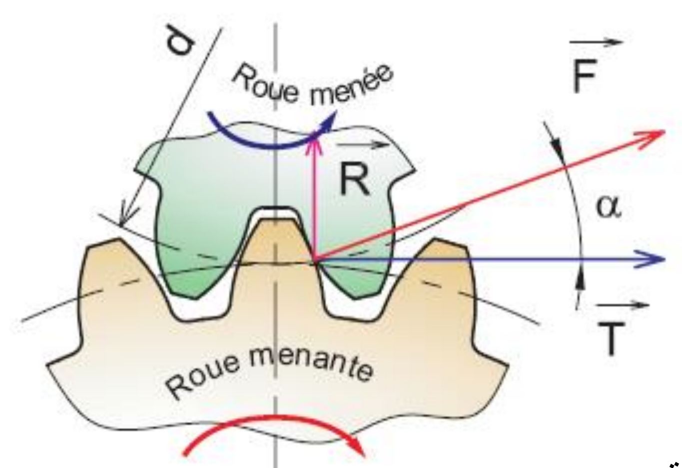
3.5 مميزات السن القائم عند المتسننات الأسطوانية:

العلاقات الحسابية	الرمز		التسمية	
			المصطلح بالفرنسية	المصطلح بالعربية
يحسب بمقاومة المواد	m		Module normalisé	المقياس (موحد)
عدده حسب السرعة	Z		Nombre de dents	عدد الأسنان
p = m.π	p		Pas circulaire	الخطوة
d = m.Z	d		Diamètre primitif	القطر الأساسي
da = d + 2.m	Eé	da	Diamètre de tête	القطر الخارجي

da = d – 2.m	Ei			
df = d – 2,5.m	Eé	df	Diamètre de pied	القطر الداخلي
df = d + 2,5.m	Ei			
ha = m	ha		Saillie de la dent	نتوء السن
hf = 1,25.m	hf		Creux de la dent	جذر السن
h = 2,25.m	h		Hauteur de la dent	ارتفاع السن
b = k.m	b		Largeur de denture	عرض السن
6 ≤ k ≤ 10				
a = (d1+d2) / 2	Eé	a	Entraxe	التباعد المحوري
a = (d2- d1) / 2	Ei			

- **القوة المماسية:** $T = F.\cos\alpha = 2C/d$
- **القوة نصف قطرية:** $R = F.\sin\alpha$ **حيث:** α زاوية الضغط، وهي تقدر ب: **20°**
- نسبة النقل :

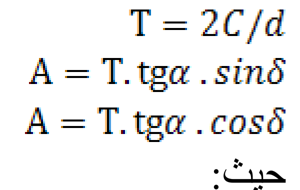
$$r_{1/2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{z_1}{z_2}$$



4.5 مميزات السن القائم عند المتسننات المخروطية:

العلاقات الحسابية	الرمز	التسمية: المصطلح بالفرنسية	التسمية: المصطلح بالعربية
يحسب بمقاومة المواد	m	Module normalisé	المقياس (موحد)
عدده حسب السرعة	Z	Nombre de dents	عدد الأسنان
tan δ1 = Z1 / Z2	δ	Angle primitif	الزاوية الأساسية
d1 = m.Z1 d2 = m.Z2	d	Diamètre primitif	القطر الأساسي
da1 = d1 + 2 m.cos δ1	da	Diamètre de tête	القطر الخارجي
df1 = d1 – 2,5 m. cos δ1	df	Diamètre de pied	القطر الداخلي
ha = m	ha	Saillie de la dent	نتوء السن
hf = 1,25.m	hf	Creux de la dent	جذر السن
h = 2,25.m	h	Hauteur de la dent	ارتفاع السن

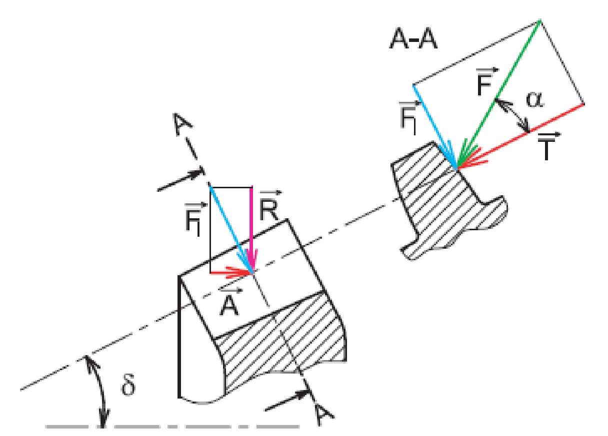
b = k.m **$6 \leq k \leq 10$**	**b**	Largeur de denture	عرض السن
$\tan\theta_a = m / L$	**θ_a**	Angle de saillie	زاوية النتوء
$\tan\theta_f = 1,25\ m / L$	**θ_f**	Angle de creux	زاوية الفجوة
$\delta_{a1} = \delta_1 + \theta_a$	**δ_a**	Angle de tête	زاوية الرأس
$\delta_{f1} = \delta_1 - \theta_f$	**δ_f**	Angle de pied	زاوية الجذر
ملاحظة: $\delta_1 + \delta_2 = 90°$			


$T = 2C/d$

$A = T.tg\alpha.\sin\delta$

$A = T.tg\alpha.\cos\delta$

حيث:



T : جهد مماسي.

A : جهد محوري. **R** : جهد نصف قطري.

5.5 مثال على إتمام جدول مميزات خاص بمتسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة:

	m	z	d	da	df	a
1	1.5	21	32	35	28.25	96
3		106	160	163	156.25	

- معطيات:

$r_{1/3} = 1/5$

❖ تفاصيل الحساب:

حساب الأقطار الأساسية:

نعلم أن: $r_{1/3} = \frac{d_1}{d_3} = \frac{1}{5} \Rightarrow d_3 = 5d_1$ ، وأن: $a = \frac{d_1 + d_3}{2} \Rightarrow d_1 + d_3 = 2a = 192\ mm$

من المعادلتين نستنتج أن: $d_1 + 5d_1 = 192 \Rightarrow d_1 = \frac{192}{6} = 32\ mm$

$d_1 = 32\ mm \Rightarrow d_3 = 5d_1 = 5.32 = 160\ mm$

حساب عدد الأسنان:

نعلم أن: $d = m.z \Rightarrow z = \frac{d}{m}$

$z_3 = \frac{d_3}{m} = \frac{160}{1.5} = 106\ dent$ $z_1 = \frac{d_1}{m} = \frac{32}{1.5} = 21\ dent$

حساب الأقطار الخارجية:

نعلم أن: $d_a = d + 2m$

$d_{a1} = d_1 + 2m = 32 + 2\,.\,1.5 = 35\ mm$ $\quad d_{a3} = d_3 + 2m = 160 + 2\,.\,1.5 = 163\ mm$

حساب الأقطار الداخلية:

نعلم أن: $d_f = d - 2.5m$

$d_{f1} = d_1 - 2.5m = 32 - 2.5\,.\,1.5 = 28.25\ mm$

$d_{f3} = d_3 - 2.5m = 160 - 2.5\,.\,1.5 = 156.25\ mm$

❖ حساب سرعة دوران عمود الخروج علما أن: $N_m = 950\ {}^{tr}/_{mn}$

لدينا: $r_{1/3} = \frac{N_s}{N_m} \Rightarrow N_s = r_{1/3}.N_m = \frac{1}{5}.950 = 190\ {}^{tr}/_{mn}$

❖ حساب استطاعة الخروج علما أن: $P_m = 1500\ w$ و $\eta = 0.95$

لدينا: $\eta = \frac{P_a}{P_m} \Rightarrow P_a = P_m.\eta = 1500\,.0.95 = 1425\ w$

❖ حساب المزدوجة المحركة: $C_m = \frac{30.P_m}{\pi.N_m} = \frac{30.1500}{\pi.950} = 15\ N.m$

❖ حساب القوة المماسية: $T = \frac{2.C_m}{d_m} = \frac{2.15}{32.10^{-3}} = 937.5\ N$

6.5 مثال على إتمام جدول مميزات خاص بمتسننات مخروطية ذات أسنان قائمة:

المميزات	m	δ	z	d
العلاقات	/	$\delta_{13} = \delta - \delta_2$	$z_2 = \tan\delta_2.z_{13}$	d=m.z
2	2	21	25	50
13		69	65	130

❖ تفاصيل الحساب:

- حساب عدد الأسنان:

لدينا: $d_{13} = m.z_{13} \Rightarrow z_{13} = \frac{d_{13}}{m} = \frac{130}{2} = 65\ dent$

$z_2 = tan\ \delta_2.z_{13} = \tan 21°\,.\,65 = 25\ dent$

- حساب الزاوية الأساسية للعجلة:

نعلم أن: $\delta = \delta_2 + \delta_{13} = 90° \Rightarrow \delta_{13} = \delta - \delta_2 \Leftrightarrow \delta_{13} = 90° - 21° = 69°$

- حساب القطر الأساسي للترس:

$d_2 = m.z_2 \Leftrightarrow d_2 = 2\,.25 = 50\ mm$

- حساب نسبة النقل:

$r_{2/13} = \frac{d_2}{d_{13}} = \frac{50}{130} = 0.38$

- حساب سرعة دوران عمود الخروج علما أن: $N_m = 1500\ {}^{tr}/_{mn}$

$r_{2/13} = \frac{N_s}{N_m} \Rightarrow N_s = r_{2/13}.N_m = 0.38\,.1500 = 570\ {}^{tr}/_{mn}$

.6 ما هي وظيفة البكرات والسيور؟

نقل حركة دورانية مستمرة بين أعمدة متباعدة بالالتصاق أو بالحواجز بواسطة رباط مرن يسمى سير.

1.6 ما هي أنواع تراكيب البكرات والسيور ؟

يتم اختيار التركيب حسب وضعية الأعمدة واتجاه دورانها.

نجد: - نقل بين أعمدة متعامدة.

- نقل بين أعمدة متوازية.

- **نقل بين أعمدة متوازية بنفس اتجاه الحركة.**
- **نقل بين أعمدة متوازية باتجاه معاكس.**

2.6 ما هو طراز البكرات والسيور ؟

- بكرات وسيور شبه منحرفة.

-بكرات وسيور مسطحة.

- بكرات وسيور مسننة.

3.6 ما هي إيجابيات السيور الشبه منحرفة بالنسبة إلى السيور المسطحة ؟

مقاومة الحرارة والتآكل.

4.6 ماذا يحدث عند انزلاق السير على البكرة ؟

نقص في مردود النظام(ضياع السرعة والاستطاعة).

تآكل السير وفقدان مميزاته.

الاشتغال يصبح غير صامت.

5.6 ما هي مادة صنع البكرات ؟

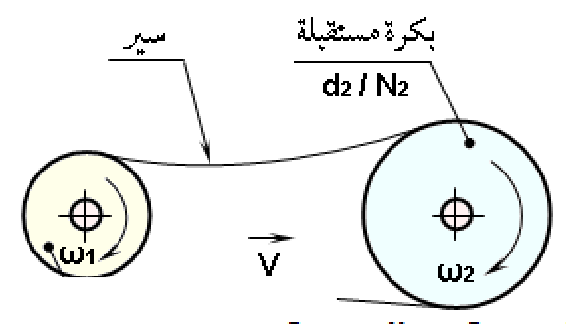
مادة صنع البكرات هي: أمزجة الألمنيوم، حديد الزهر، حديد الصلب، متكونات.

6.6 ما هي مادة صنع السيور ؟

مادة صنع السيور هي: المطاط.

7.6 الحسابات:

- نسبة النقل:



$$R_1\omega_1 = R_2\omega_2 \Rightarrow \frac{D_1}{2}\times\frac{\pi.N_1}{30} = \frac{D_2}{2}\times\frac{\pi.N_2}{30} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{N_2}{N_1} = r_{1,2}$$

$r_{1,2}$: نسبة النقل، وهي نسبة سرعة دوران البكرة المستقبلة على سرعة دوران البكرة المحركة.

4 1 2 3 $r_{1,2}$

- نسبة نقل في حالة أكثر من بكرتين:

$$r = r_{1,2}\times r_{3,4}$$

ملاحظة:

$r = 1$: نقل بدون تغيير في السرعة.

$r < 1$ **:** نقل مخفض للسرعة.

$r > 1$ **:** نقل مضاعف للسرعة.

- الاستطاعة: $P = C.\omega$

8.6 مثال تطبيقي:

لنقل الحركة الدورانية من البكرة المحركة **1** إلى البكرة المستقبلة **4** ، نستعمل البكرتين **2** و **3** و السيور **5** و **6** الشبه منحرفة الشكل.

- معطيات:

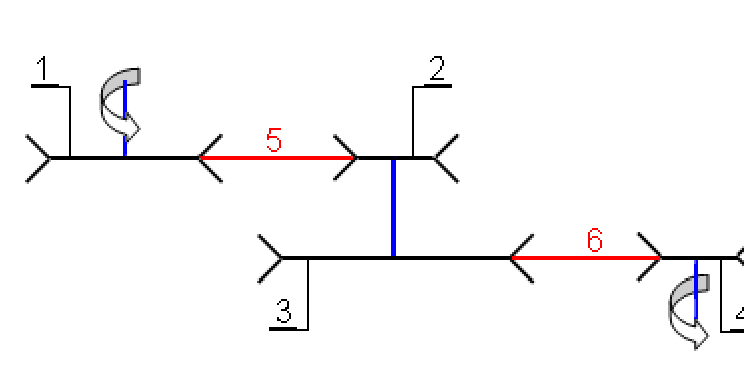
سرعة البكرة المستقبلة: $N_4 = 1800$ tr/mn

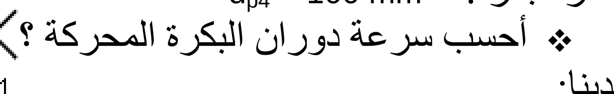
قطر البكرة: $d_{p1} = 200$ mm

قطر البكرة: $d_{p2} = 100$ mm

قطر البكرة: $d_{p3} = 300$ mm

قطر البكرة: $d_{p4} = 100$ mm




❖ أحسب سرعة دوران البكرة المحركة ؟

لدينا:

$$r_{1/2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{200}{100} = 2$$

$$r_{3/4} = \frac{N_4}{N_3} = \frac{d_3}{d_4} = \frac{300}{100} = 3$$

$$r_{3/4} = \frac{N_4}{N_3} = 3 \Rightarrow N_3 = \frac{N_4}{r_{3/4}} = \frac{1800}{3} = 600\ {}^{tr}/_{mn}$$

ومنه:

$$r_{1/2} = \frac{N_2}{N_1} = 2 \Rightarrow N_1 = \frac{N_2}{2} = \frac{N_3}{2} = \frac{600}{2} = 300\ {}^{tr}/_{mn}$$

.7 ما هي أنظمة تحويل الحركة ؟

- نظام برغي صامولة بمشوار: $T = R.P$

حيث:

R: عدد دورات البرغي.

P: خطوة اللولب.

- نظام ساعد مدورة بمشوار: $C = 2\,r$

حيث:

r: نصف قطر العجلة المدورة.

- نظام ترس شبيكة بمشوار: $C = P.Z = \pi.m.Z = \pi.d$

حيث:

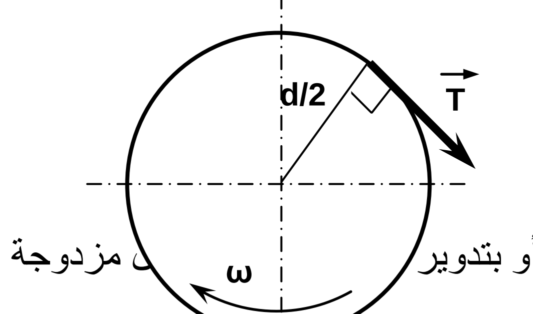
P: الخطوة.

m: المقياس التناسبي.
Z: عدد الأسنان.
d: القطر الأساسي.

8. حساب عناصر الاستطاعة الميكانيكية:

1.8 مزدوجة النقل:

لتدوير جسم نطبق عليه عزم (مزدوجة) بفعل قوة مماسية T.
تكتب عبارة مزدوجة النقل كالتالي: $C = T \times {d}/{2}$



C: مزدوجة النقل (N.m)
T: القوة المماسية (N)
d: قطر العمود بالمتر (m)

2.8 العمل: نقل جسم على مسافة خطية (l) بفعل قوة $\vec{F}$ أو بتدوير مزدوجة النقل (C) حيث: W: العمل بالجول (J)

F: قوة التحريك بالنيوتن (N)
l: المسافة الخطية بالمتر (m)

- العمل في الحركة المستقيمة: $W = F \times l \ (J)$
- العمل في الحركة الدائرية: $W = C \times \theta \ (J)$

3.8 الاستطاعة: عمل مبذول في مدة زمنية معينة $P = \frac{W}{t}$

- الاستطاعة في الحركة المستقيمة: $P = F \times V \ (w)$
- الاستطاعة في الحركة الدائرية: $P = C \times \omega \ (w)$

4.8 مردود النقل: هو نسبة الاستطاعة المستهلكة (Pa) (المستقبلة) على الاستطاعة المتوفرة (Pm)

$$\eta = \frac{P_a}{P_m}$$

❖ جدول خاص بكل عناصر الاستطاعة الميكانيكية

الرمز	التسمية	الوحدة
C	مزدوجة النقل بالنيوتن متر.	N.m
P	الاستطاعة بالواط.	w
W	العمل بالجول.	J
t	الزمن بالثانية.	s
F	القوة بالنيوتن.	N
V	السرعة الخطية بالمتر على الثانية.	m/s
ω	السرعة الزاوية بالرديان على الثانية.	rd/s
l	المسافة الخطية بالمتر.	m

rd	المسافة الزاوية بالراديان.	θ

5.8 مثال تطبيقي:

لتحضير حلويات منزلية ، يستعمل مخلط المطبخ ، يوفر محرك المخلط استطاعة قدرها 0.5 Kw ، بسرعة دوران منتظمة تقدر بـ 750 tr/mn ، أحسب:

- المزدوجة المحركة لخلط العجين.
- العمل المبذول عند 1000 tr.
- استنتج المدة الزمنية اللازمة لذالك.

- المزدوجة المحركة لخلط العجين:

$$P = C.\omega \Rightarrow C = \frac{P}{\omega} = \frac{30.P}{\pi.N} = \frac{30.500}{\pi.750} = 6.36\ N.m$$

- العمل المبذول عند 1000 tr:

$$W = C.\theta = C.2\pi n = 6.36\ .2\pi.1000 = 40000\ J$$

- المدة الزمنية:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow t = \frac{W}{P} = \frac{40000}{500} = 80\ s$$

9. التعيينات:

- اشرح تعيين المواد التالية: E 295 EN GJL 350 C40 CuSn9P

E 295: صلب للإنشاءات الميكانيكية.

295: مقاومة حد المرونة عند المد N/mm^2

EN GJL 350 : GJL: زهر غرافيتي رقائقي، 350: المقاومة الدنيا لحد الانكسار N/mm^2، EN: مواصفة أوروبية.

C40 : صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية ب 0,40 % كربون

CuSn9P : برونز، حيث:Cu : نحاس معدن قاعدي، Sn : قصدير ب:9 %، P: فسفور بنسبة أقل من 1 %

- اشرح تعيين الموحد للعناصر التالية: VIS Cs M16 50 Ecrou H M16 Rondelle M16

Cs: برغي اسطواني مشقوق.

M16: لولبة مترية بقطر اسمي يساوي 16

50: طول الساق.

H: صامولة سداسية.

M16: لولبة مترية بقطر اسمي يساوي 16.

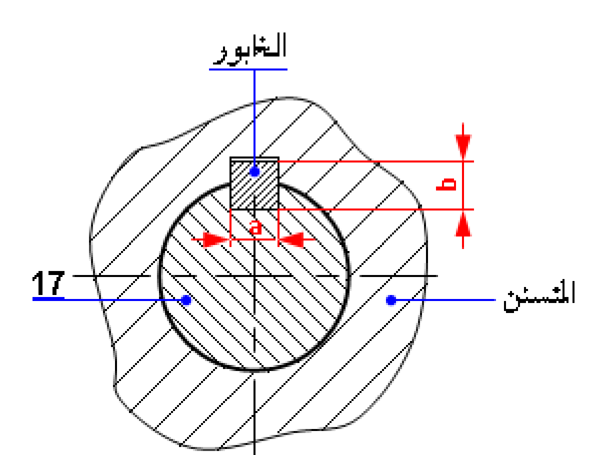
M16: حلقة متوسطة بقطر اسمي يساوي 16.

10.مقاومة المواد:

1.10 القص:

تنقل الاستطاعة بين المتسنن المخروطي والعمود 17 بواسطة خابور متوازي بمقدار $P_m = 1.5$ Kw و سرعة دوران $N_m = 1500$tr/mn.

إذا كان قطر العمود $d_{17} = 30$mm و قياسات الخابور هي: (6x6x20) ، أحسب مايلي:



-1 ما نوع التأثير الذي يتعرض له الخابور ؟

نوع التأثير الذي يتعرض له الخابور هو: القص.

-2 أحسب الإجهاد الذي يتحمله الخابور

لدينا العلاقة التالية: $C = \frac{30.P}{\pi.N} = T.\frac{d}{2} \Rightarrow T = \frac{60.P}{\pi d.N}$

ت.ع: $T = \frac{60.1500}{\pi.0{,}03.1500} = 636{,}94\ N$

-3 إذا كان الخابور مصنوع من مادة الصلب S 285 :

- تحقق من شرط المقاومة للخابور، علما أن م

لدينا شرط المقاومة يكتب بالعلاقة التالية: $\tau \leq R_{pg} \Leftrightarrow \frac{1}{S} \leq R_{pg} \Leftrightarrow \frac{T}{a.L} \leq R_{pg}$

حساب T: $\frac{T}{a.L} = \frac{636{,}94}{6.20} = 5{,}30\ N/mm^2$

حساب R_{pg}: $R_{pg} = \frac{R_{eg}}{k}$

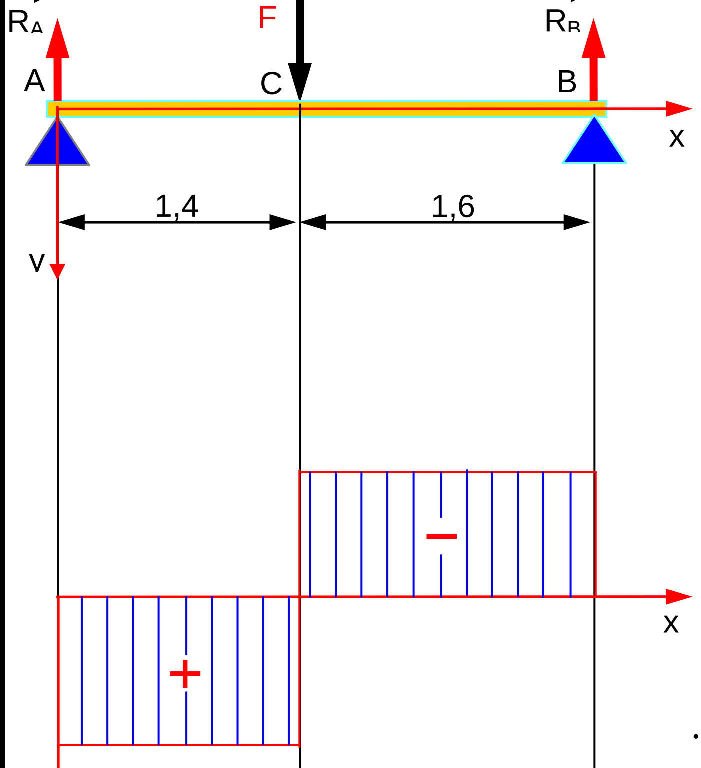
حساب R_{eg}: $R_{eg} = 0{,}8.285 = 228 N/mm^2$

ومنه: $R_{pg} = \frac{288}{3} = 96\ N/mm^2$

حسب النتائج نجد أن: شرط المقاومة محقق.

-4 ماذا تستنتج ؟

الخابور يؤدي وظيفته بكل آمان.



2.10 الانحناء:

تستند عارضة موشورية الشكل على ركيزتين A و B وتتحمل في C حمولة قدرها $\|\vec{F_1}\| = 400\ N$

- احسب ردود الأفعال في A و B.
- احسب الجهود القاطعة و ارسم منحناها البياني .
- احسب عزوم الانحناء و ارسم منحناها البياني .

حساب ردود الأفعال في A وB.

بالإسقاط نجد:

$$F - R_A - R_B = 0 \Rightarrow F = R_A + R_B$$

$$\sum M_{/A} = 0 \Leftrightarrow F.1{,}4 - 3R_B = 0$$

$$R_B = 186{,}66\ N$$

$$R_B = 186{,}66\ N \Rightarrow R_A = F - R_B \Rightarrow R_A = 213.34\ N$$

- دراسة تغيرات الجهود القاطعة و عزوم الانحناء:

.1 $0 \leq x \leq 1,4$

بالإسقاط نجد:

$$T - R_A = 0 \Rightarrow T = R_A = 213,34\,N$$

$$\sum M_{/G} = 0 \Leftrightarrow -M + R_A.x = 0 \Rightarrow M = R_A.x$$

$$M = R_A.x = 213,34.x$$

- من أجل x=0 نجد أن: $M = 0$
- من أجل x=1,4 نجد أن: $M = 298,68\,N.m$

.2 $1.4 \leq x \leq 3$

بالإسقاط نجد:

$$T + F - R_A = 0 \Rightarrow T = R_A - F = -186.66\,N$$

$$\sum M_{/G} = 0 \Leftrightarrow -M + R_A.x - F.(x - 1,4) = 0$$

ومنه: $M = 1,4\,F + (R_A - F).x$

ت.ع: $M = 560 - 186,66.x$

- من أجل x=1,4 نجد أن: $M = 298.68\,N.m$
- من أجل x=3 نجد أن: $M = 0$

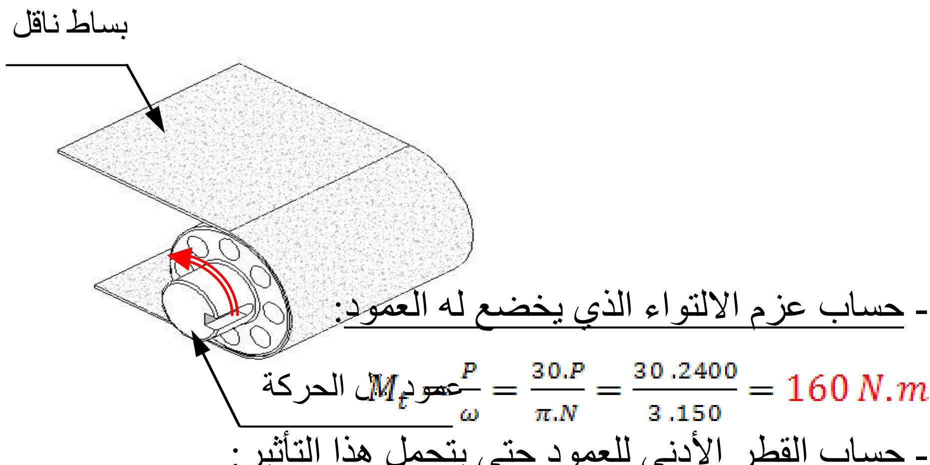
3.10 الالتواء:

تنقل الحركة الدورانية إلى عمود البساط الناقل بسرعة دورانية **N_t = 150 tr/min** وباستطاعة **P_s = 2.4 KW**

العمود من مادة الصلب ذو مقاومة تطبيقية للانزلاق **Rpg = 40N/mm²**، نأخذ **π = 3**

المطلوب:

- أحسب عزم الالتواء الذي يخضع له العمود ؟
- أحسب القطر الأدنى الذي يتحمل هذا التأثير ؟



- حساب عزم الالتواء الذي يخضع له العمود:

$$M_t = \frac{P}{\omega} = \frac{30.P}{\pi.N} = \frac{30.2400}{3.150} = 160\,N.m$$

- حساب القطر الأدنى للعمود حتى يتحمل هذا التأثير:

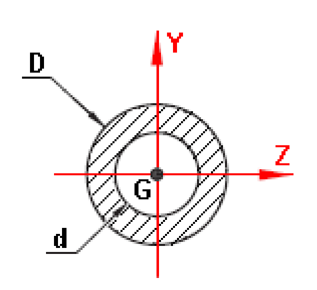
لدينا شرط المقاومة يكتب كالتالي:

$$\tau_{max} \leq R_{pg} \Leftrightarrow \frac{M_{t\,max}}{\left(\frac{I_0}{r}\right)} \leq R_{pg} \Rightarrow \frac{M_{t\,max}}{0,2.d^3} \leq R_{pg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{t\,max}}{0,2.R_{pg}}}$$

ت ع: $d \geq \sqrt[3]{\frac{M_t\,max}{0,2.R_{pg}}} \Leftrightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{160}{0.2\,.\,40}} \Leftrightarrow d \geq 27.73\ mm$

4.10 جدول خاص بالعزوم التربيعية لبعض الأشكال:

$I_O = I_{GZ} + I_{GY}$	I_{GY}	I_{GZ}	المقطع (S)
$\frac{h\,b}{12}(b^2 + h^2)$	$\frac{h\,b^3}{12}$	$\frac{b\,h^3}{12}$	
$\frac{a^4}{6}$	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{a^4}{12}$	
$\frac{\pi\,d^4}{32}$	$\frac{\pi\,d^4}{64}$	$\frac{\pi\,d^4}{64}$	
$\frac{\pi}{32}(D^4 - d^4)$	$\frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$	$\frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$	



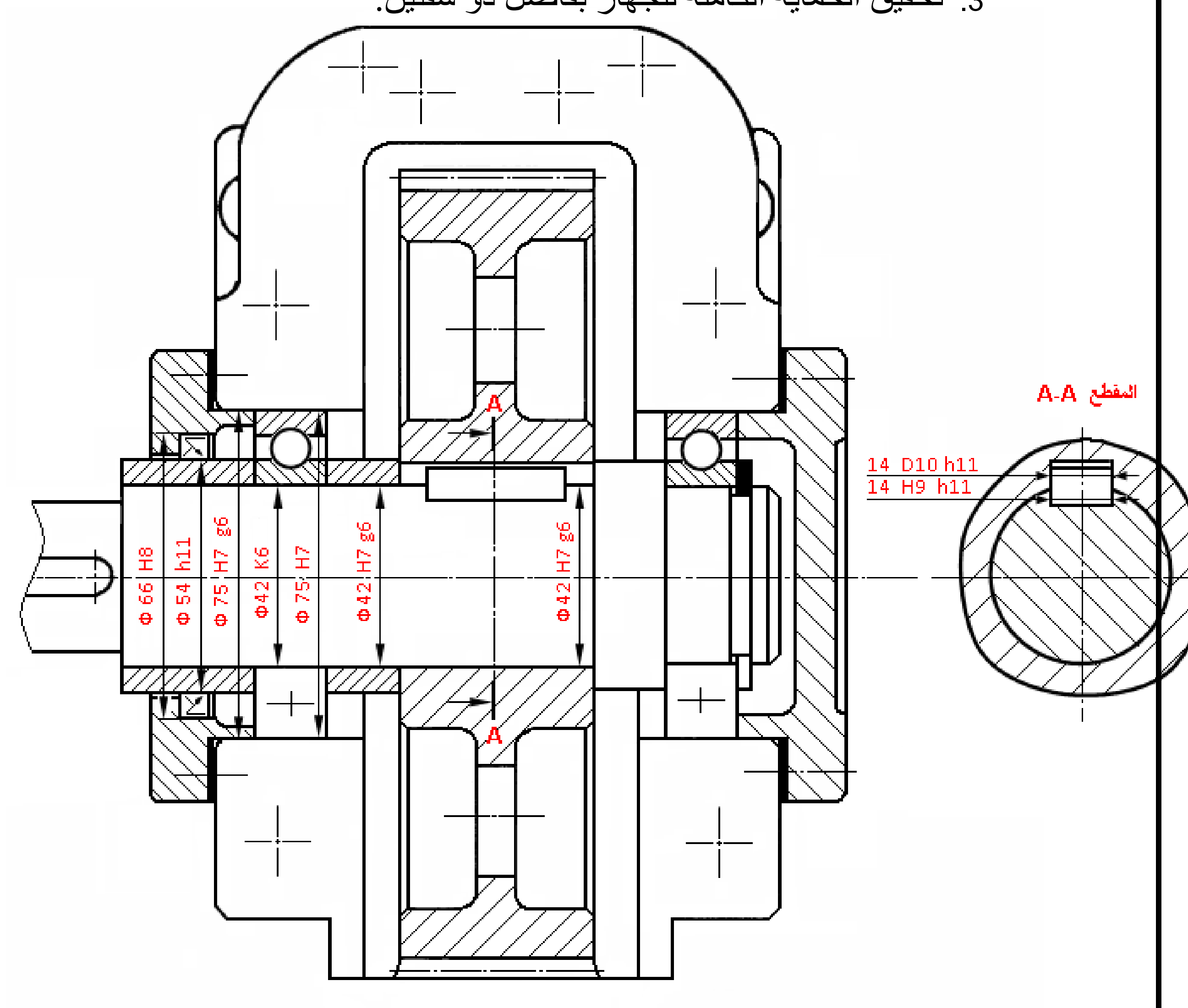
11.التحليل البنيوي:

1.11 دراسة تصميمية للمجموعة الجزئية:

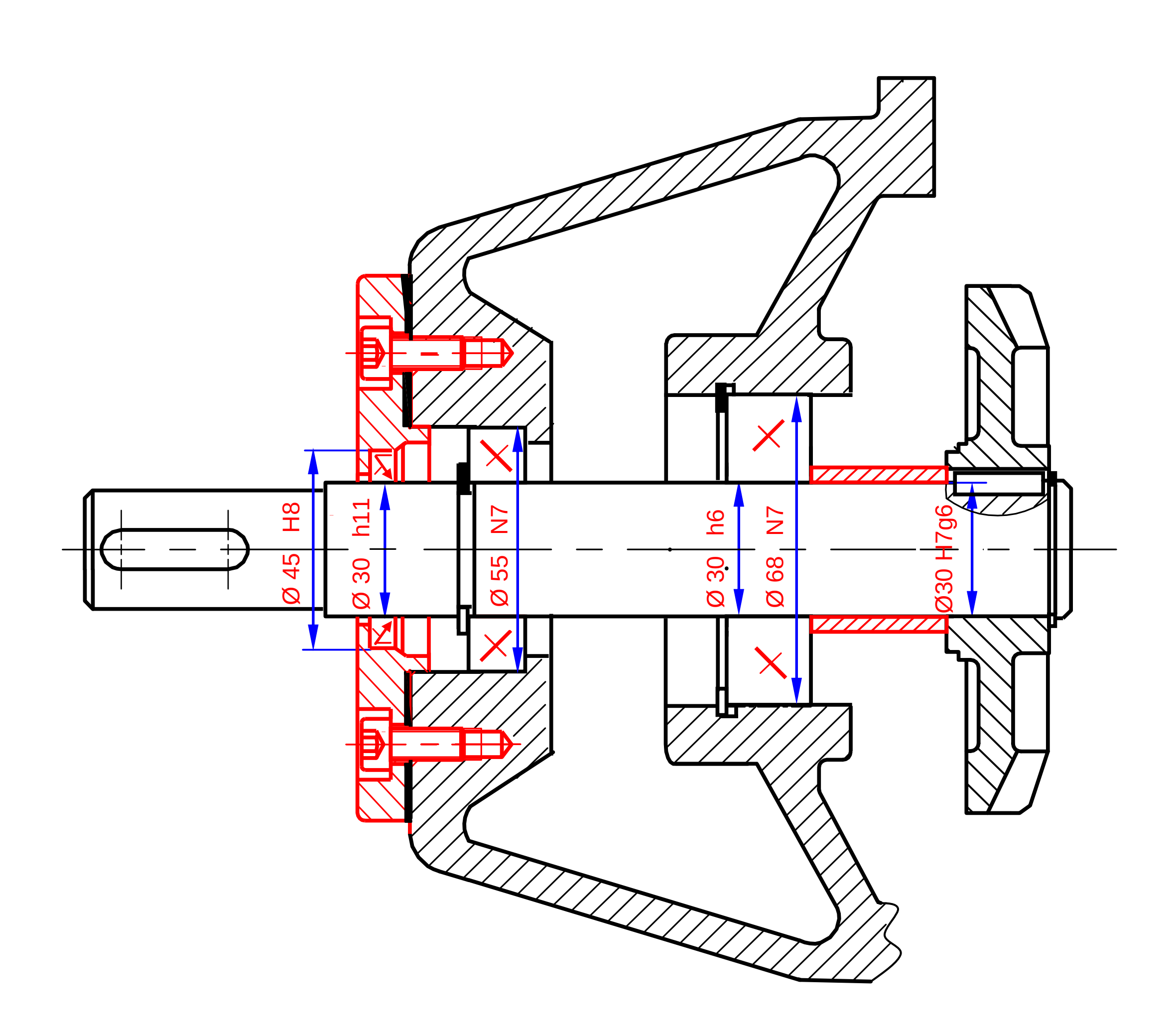
- تركيب مدحرجات BC في حالة عمود دوار.

نظرا للاحتكاك على مستوى الوسادات و لتحسين مردود الجهاز نقترح التغييرات التالية :

1. تحقيق وصلة متمحورة بين (2) و (4) باستعمال مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري ، مع إنجاز سماحات التركيب.
2. تحقيق وصلة اندماجية بين (2) و (3) قابلة للفك.
3. تحقيق الحماية الكاملة للجهاز بفاصل ذو شفتين.



- تركيب غير مباشر شكل حرف O بمدحرجات KB في حالة عمود دوار.
لتحسين السير الحسن و تحقيق خلوص وظيفي أدنى للمتسننات المخروطية {2 و 13 } نطلب :
- انجاز وصلة متمحورة بين العمود 17 و الهيكل 8 بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية (تمثل المدحرجات برسم تخطيطي فقط)
- فاصل الكتامة ذو شفتين باحتكاك نصف قطري AS على الغطاء عند خروج العمود.
- انجاز الوصلة الاندماجية للعمود 17 و المتسننة المخروطية باستعمال خابور متوازي شكل: A
- انجاز الوصلة الاندماجية بين الغطاء و الهيكل باستعمال برغي CHc



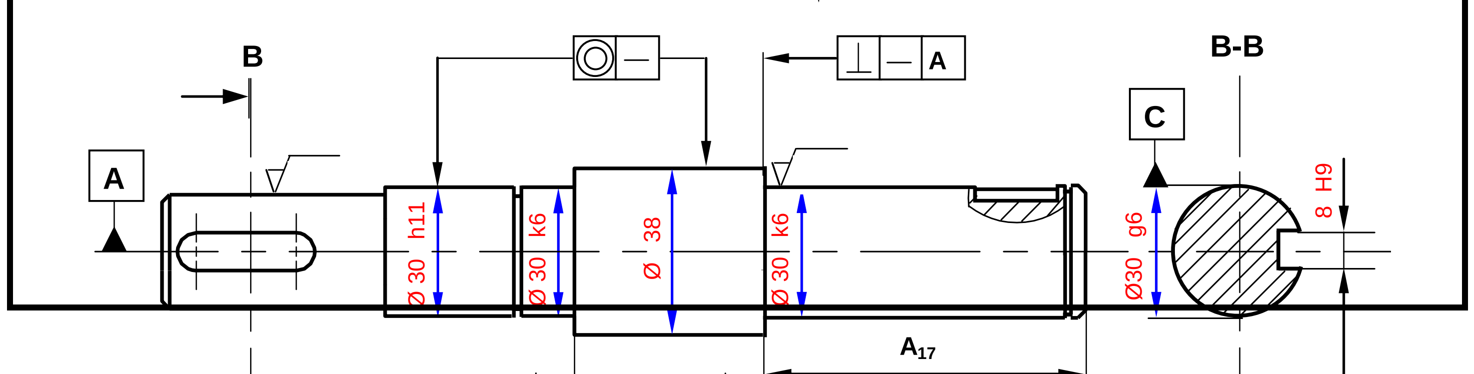
2.11 دراسة تصميمية تعريفية:

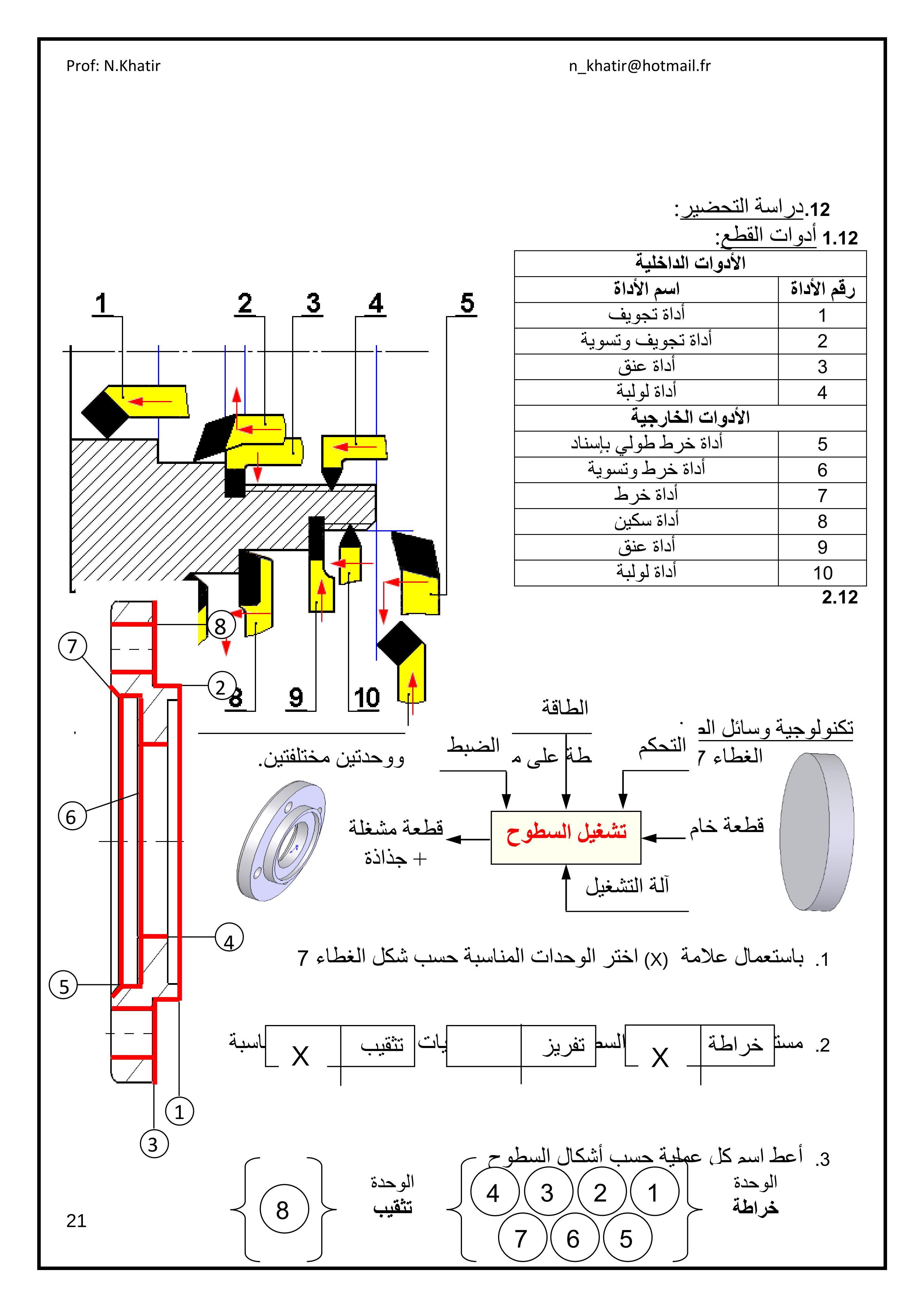
- أتمم الرسم التعريفي للعجلة (3) بإنجاز مايلي :
1. نصف المسقط الأيسر.
2. تحديد الأبعاد الوظيفية.

3. السماحات الهندسية و الخشونة بدون قيم.

- أكمل الرسم التعريفي الجزئي للعمود 17 موضحا ما يلي :

1. المقطع المطلوب.
2. تحديد الأبعاد الوظيفية.
3. السماحات الهندسية و الخشونة بدون قيم.





12.دراسة التحضير:

1.12 أدوات القطع:

الأدوات الداخلية	
اسم الأداة	**رقم الأداة**
أداة تجويف	1
أداة تجويف وتسوية	2
أداة عنق	3
أداة لولبة	4
الأدوات الخارجية	
أداة خرط طولي بإسناد	5
أداة خرط وتسوية	6
أداة خرط	7
أداة سكين	8
أداة عنق	9
أداة لولبة	10

2.12 تكنولوجية وسائل الـ

الغطاء 7

ووحدتين مختلفتين.

1. باستعمال علامة (X) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل الغطاء 7

2. مسـ خراطة X السـ تفريز ـيات تثقيب X ـاسبة

خراطة	X	تفريز		تثقيب	X

3. أعط اسم كل عملية حسب أشكال السطوح

الوحدة **خراطة** { 1 2 3 4 5 6 7 }

الوحدة **تثقيب** { 8 }

4. أعط اسم وشكل الأداة لانجاز السطوح: و
السطح:
السطح:

اسم الأداة: أداة تسوية **شكل الأداة:** **اسم الأداة:** أداة خرط طولي **شكل الأداة:**

5. أعط اسم الجهاز المناسب لمراقبة السطح $Ø75g6 = Ø75^{-10}_{-29}$

لمراقبة السطح نستعمل: معيار أو جهاز الميكرومتر.

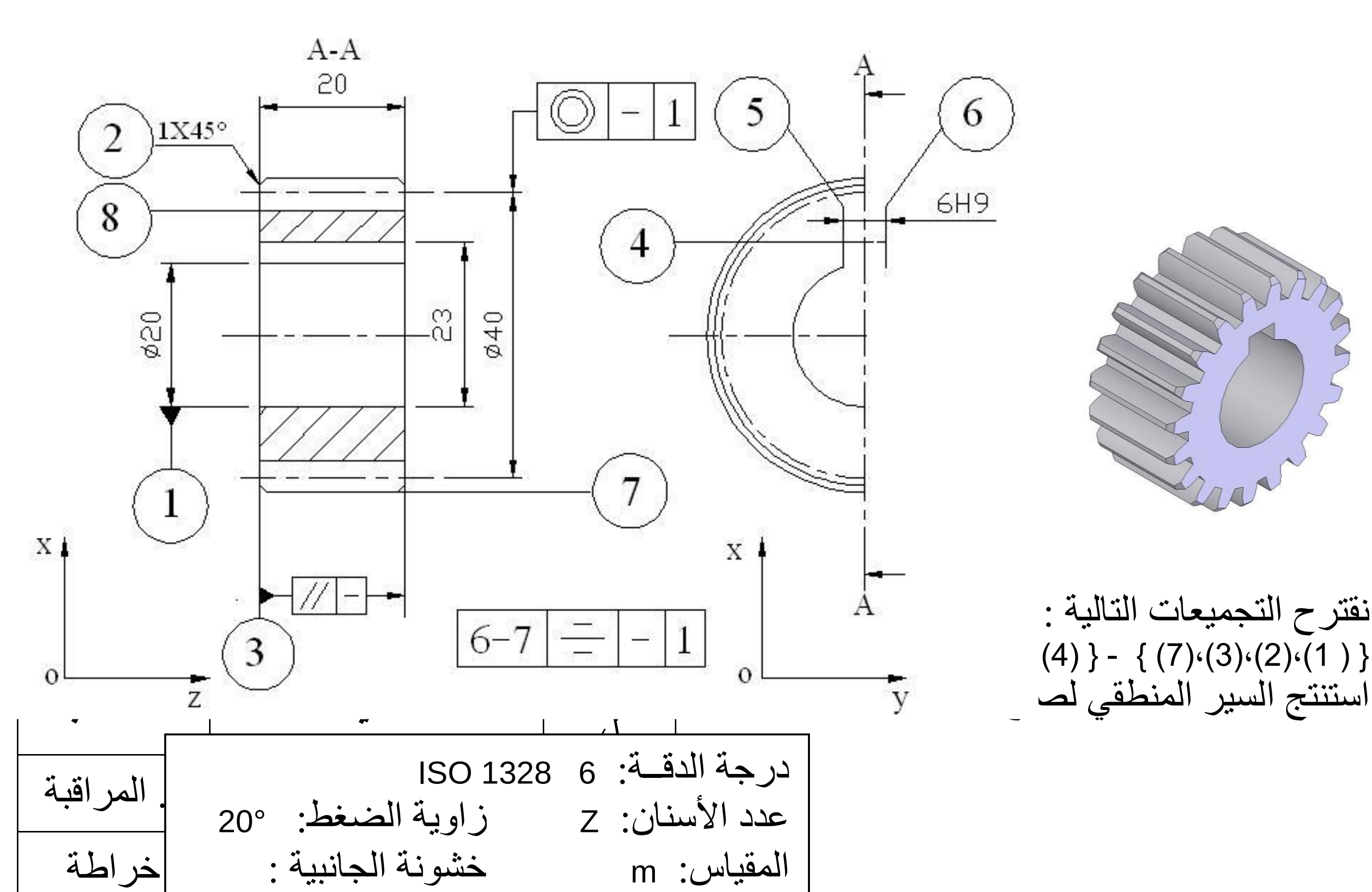
3.12 تكنولوجية طرق الصنع:

فرضيات خاصة بالصنع:

القطعة: الترس من مادة حصلنا عليه انطلاقا من السحب لعمود خام.

السلسلة: نقترح دراسة صنع الترس (3) في إطار عمل بسلسلة متوسطة

الورشة : مجهزة بآلات نصف آلية وآلية.



نقترح التجميعات التالية :
{ (1)،(2)،(3)،(7) } - { (4)
استنتج السير المنطقي لص

درجة الدقــة: 6 ISO 1328
عدد الأسنان: Z زاوية الضغط: 20°
المقياس: m خشونة الجانبية :

[illegible]	[illegible]	م. المراقبة
		خراطة
		تخليق
400	(8)	نحت
500	مراقبة نهائية	م. المراقبة

4.12 عقد المرحلة:

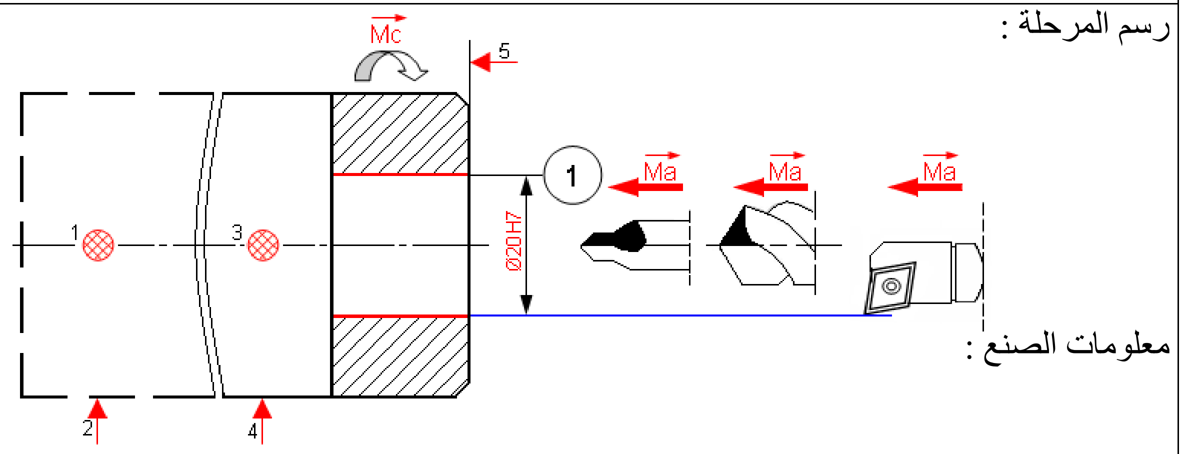
نهتم بالمرحلة 200 والعملية الخاصة بإنجاز السطح
لصنع الترس (9) حسب الفرضيات التالية:
القطعة: حصلنا عليها عن طريق القولبة - الصنع :

1

50 قطعة بالشهر لمدة ثلاث سنوات.
الورشة: مجهزة بآلات ، أدوات وعتاد للعمل بأي سلسلة.
المطلوب: أتمم رسم المرحلة بما يلي :
الوضعية السكونية – أبعاد الصنع – وضعية أدوات القطع/ القطعة - تمثيل Ma ، Mc.
العمليات – عناصر القطع- أدوات القطع وسائل المراقبة.

عقد المرحلة	المجموعة : محرك – مخفض
	القطعة : ترس
رقم المرحلة : 200	المادة : 25CrMo4
المنصـــــب : خراطة	البرنامج :
الآلــــــة : TSA	
حامل القطعة : التركيب	

رسم المرحلة :



معلومات الصنع :

رقم	عمليات التصنيع	عناصر القطع					الأدوات	
	التعيـــــين	Vc سر ق	n ن	f ت	V_f سرت	a ع	الصنع	المراقبة
201	ثقب مركزة		2000	0.2	–	–	أداة مركزة	
202	تثقيب بـ (1) في استقرار	26	-	-	-	-	أداة تثقيب	
	تجويف بـ (1) في 2/1 انهاء		-	-	-	-	أداة تجويف	
	تجويف بـ (1) في انهاء CF= Ø 20 H7		414	0.2	82.8	-	أداة تجويف	معيار داخلي

13.الآليات:

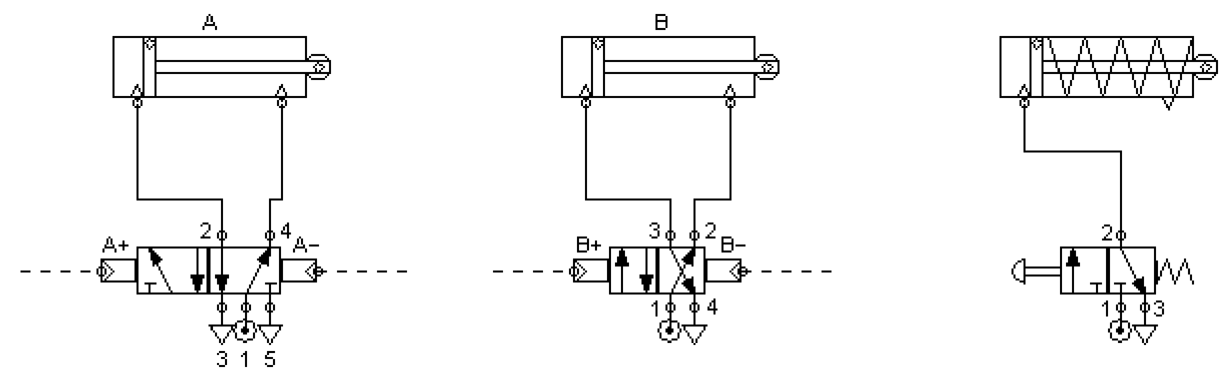
1.13 ما هو الفرق بين موزع 2/5 أحادي الاستقرار و موزع 2/5 ثنائي الاستقرار؟

الموزع الأحادي الاستقرار التحكم فيه يكون من جهة واحدة فقط، رجوع المكبس يكون بواسطة النابض.

الموزع ثنائي الاستقرار التحكم يكون فيه من الجهتين بالتناوب.

2.13 ما هو دور الملتقطات ؟

هي أجهزة توضع في القسم العملي لنظام آلي لاكتساب المعلومات حول وضعية عمل، ثم ترسل الإشارة المكتسبة إلى قسم التحكم.



موزع 2/5 ثنائي الاستقرار موزع 2/4 ثنائي الاستقرار موزع 2/3 أحادي الاستقرار

3.13 غرافسات مستوى 2 لنظام آلي:

عند الضغط على زر انطلاق بداية الدورة (dcy) تنطلق الدورة حسب ما يلي :

- دوران المحرك (MT1) ليتم تحرك البساط (T1)

يتم الكشف عن وصول العلبة لمنصب الختم بواسطة الملتقط (S) الذي يؤدي إلى :

- خروج ساق الدافعة C2 (فعل $C2^+$) حتى التأثير على الملتقط L21
- دخول ساق الدافعة C2 (فعل $C2^-$) حتى التأثير على الملتقط L20
- خروج ساق الدافعة C1 حتى التأثير على الملتقط L11
- دخول ساق الدافعة C1 حتى التأثير على الملتقط L10
- خروج ساق الدافعة C3 حتى التأثير على الملتقط L31 دخول ساق الدافعة C3 حتى التأثير على الملتقط L30
- دوران المحرك MT2 ليتم تحرك البساط T2 لنقل العلب (يتوقف البساط عند التأثير على الملتقط S)

